

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-274741

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-274741 ]

出 願 人

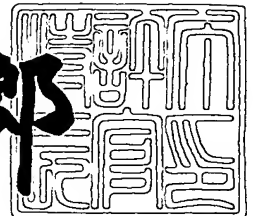
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 6月24日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3049493

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0145

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内

    【氏名】 松田 武浩

【特許出願人】

    【識別番号】 000005016

    【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100116182

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 照雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 030889

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0108677

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクチュエータ及び光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクと対向する対物レンズと、  
固定部と、

前記固定部と 4 本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボ  
ビンと、を備え、

前記ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して  $180^\circ$  点対称のコイルペア  
が複数存在し、

前記複数のコイルペアは、同一面には配置されないことを特徴とするアクチュ  
エータ。

【請求項 2】 前記複数のコイルの各々は、前記対物レンズの光軸と各コ  
イルの中心とを結んだ線が対物レンズ外縁部と交わる点において、その点の温度  
及び熱流速が等しくなるような電力を発することを特徴とする請求項 1 記載のア  
クチュエータ。

【請求項 3】 前記各コイルペアの対象軸が、前記対物レンズの光軸と一  
致していることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のアクチュエータ。

【請求項 4】 前記各コイルは、前記対物レンズの光軸に対して同一距離  
だけ離間して配置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のアクチュエータ

【請求項 5】 前記複数のコイルは、フォーカスコイル又はトラッキング  
コイルであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか記載のアクチュエータ。

【請求項 6】 前記複数のコイルは、すべて直列に接続されていることを  
特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか記載のアクチュエータ。

【請求項 7】 前記ボビンは、4 以上の偶数個の側面を有し、  
前記複数のコイルは、各側面に交互に配置されたフォーカスコイルとトラッキ  
ングコイルを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のアクチュエータ。

【請求項 8】 前記フォーカスコイル又はトラッキングコイルの一方に通  
電する間に、前記フォーカスコイル又はトラッキングコイルの他方に所定の電流

を加えた駆動電流を流すことを特徴とする請求項 7 記載のアクチュエータ。

【請求項 9】 ディスクと対向する対物レンズと、

第 1 の側面と、前記第一の側面と対向する第 2 の側面とを有し、

前記対物レンズを支持するボビンと、

第 1 の側面と、前記第 1 の側面と対向する第 2 の側面とを有し、前記対物レンズを支持するボビンと、

前記第 1 の側面上に配置された第 1 コイルと第 2 コイルと、

前記第 2 の側面上に配置された第 3 コイルと第 4 コイルと、を備え、

前記第 1 コイル及び第 3 コイルは、前記対物レンズの光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電氣的に接続されており、

前記第 2 コイル及び第 4 コイルは、前記光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電氣的に接続されていることを特徴とするアクチュエータ。

【請求項 10】 前記第 1 コイル及び前記第 3 コイルは、フォーカスコイル及びトラッキングコイルの一方であり、前記第 2 コイル及び前記第 4 コイルは、フォーカスコイル及びトラッキングコイルの他方であることを特徴とする請求項 9 記載のアクチュエータ。

【請求項 11】 前記フォーカスコイル及びトラッキングコイルの一方に通電する間に、前記フォーカスコイル及びトラッキングコイルの他方に所定の電流を加えた駆動電流を流すことを特徴とする請求項 10 記載のアクチュエータ。

【請求項 12】 前記ボビンを移動可能に固定する固定部を有することを特徴とする請求項 9 乃至 11 の何れか記載のアクチュエータ。

【請求項 13】 請求項 1 乃至 12 の何れか記載のアクチュエータを有するピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ピックアップ装置及びピックアップ装置内で用いられるアクチュエータに関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

C DやD V D等の光ディスクに記録された情報を再生するピックアップ装置が知られている。このピックアップ装置は、対物レンズを介して光ディスクに所定波長のレーザビームを照射し、光ディスク上で反射したレーザビームを受光素子で受光することにより、光ディスク上に書き込まれた情報を読み取るための装置である。

## 【 0 0 0 3 】

ピックアップ装置は、光ディスクの反りや振れに対して光ディスクの情報記録面と対物レンズとの距離を制御するフォーカシング制御を行うと共に、光ディスクの情報トラックの偏心に対して対物レンズを追従制御するトラッキング制御を行っている。これにより、レーザビームを所望のトラック上に照射し、光ディスクに記録された情報を正確に読み取っている。

## 【 0 0 0 4 】

このフォーカシング制御及びトラッキング制御を行うアクチュエータは、その可動部を有する。可動部は、対物レンズ、対物レンズを支持するボビン、ボビン上に配置された複数のコイル、ボビンを移動可能に保持する線状弾性部材等から構成される。各コイルには、適切な量の電流が流され、コイルを流れる電流とコイル近傍に形成された磁場との相互作用によりフォーカス方向又はトラッキング方向にボビンとともに対物レンズの位置を微小変位させて、フォーカシング制御又はトラッキング制御が行われる。一般に、このアクチュエータは、感度の向上、レンズのダイナミックチルトの低減、不要共振の抑制等を考慮し最適設計が為されている。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、コイルに通電を行うとコイルが発熱してしまい、熱がボビンを介して対物レンズに伝導する。この対物レンズに伝導した熱は、対物レンズ内の温度分布を不均一にしてしまい、温度分布の不均一により対物レンズの屈折率を場所毎に異ならせてしまう。これにより、対物レンズ全体のレンズ特性、特にA

S 収差が発生してしまい、ディスク上の情報を正確に読み取ることが困難になってしまう。これは、特に、プラスチック等の熱による物性値の変化が大きい素材のレンズを用いた場合に顕著となる。

## 【 0 0 0 6 】

この A S 収差の発生による光ディスクからの検出信号に与える影響は、光ディスクが高密度で高倍速になるに従い大きくなり、著しく検出信号を劣化させる。従って、今後期待される光ディスクの高密度化、及び、高倍速化を図るためには、この温度分布の不均一を無視することはできない。

## 【 0 0 0 7 】

本発明が解決しようとする課題としては、上述したように、対物レンズ内の温度分布の不均一により、対物レンズのレンズ特性が劣化するという問題が一例として挙げられる。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 記載のアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、固定部と、前記固定部と 4 本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備え、前記ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して  $180^{\circ}$  点対称のコイルペアが複数存在し、前記複数のコイルペアは、同一面には配置されない。

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明の請求項 9 記載のアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、第 1 の側面と、前記第一の側面と対向する第 2 の側面とを有し、前記対物レンズを支持するボビンと、第 1 の側面と、前記第 1 の側面と対向する第 2 の側面とを有し、前記対物レンズを支持するボビンと、前記第 1 の側面上に配置された第 1 コイルと第 2 コイルと、前記第 2 の側面上に配置された第 3 コイルと第 4 コイルと、を備え、前記第 1 コイル及び第 3 コイルは、前記対物レンズの光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電氣的に接続されており、前記第 2 コイル及び第 4 コイルは、前記光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電氣的に接続されている。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

(第 1 実施形態)

以下、本発明に係る第 1 実施形態のピックアップ装置を説明する。本実施形態のピックアップ装置に係るアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、固定部と、固定部と 4 本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備え、前記ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して 1 8 0 ° 点対称のコイルペアが複数存在し、前記複数のコイルペアは、同一面には配置されていないものである。以下、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明に係る第 1 実施形態のピックアップ装置 1 を示す斜視図である。このピックアップ装置 1 は、光ディスクを記録再生できる光ディスク装置内部に配置される。ピックアップ装置 1 は、ガイドシャフト 3、3 上に移動可能に配置されたピックアップボディ 2 と、ピックアップボディ 2 上に固定配置されたアクチュエータ 6 とを備えている。ピックアップ装置 1 は、スピンドル 4 を介して回転可能に構成されたディスク載置部 4 a 上に載置された光ディスク 5 の記録面と対向している。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、アクチュエータ 6 の拡大斜視図である。また、図 3 は、アクチュエータ 6 の分解斜視図である。アクチュエータ 6 は、ヨーク 1 0 と、ヨーク 1 0 上に固定配置されたアクチュエータ固定部 2 0 と、ヨーク 1 0 及びアクチュエータ固定部 2 0 に関し微少変位可能に構成されたアクチュエータ可動部 3 0 とを有している。

【 0 0 1 4 】

ヨーク 1 0 上には、一对の磁石部材 1 1 がアクチュエータ可動部 3 0 を挟むようにディスク円周方向に沿って対向配置されている。

【 0 0 1 5 】

図 4 は、アクチュエータ固定部 2 0 とアクチュエータ可動部 3 0 の分解斜視図である。アクチュエータ可動部 3 0 は、4 本の長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d によりアクチュエータ固定部 2 0 に接続されている。これらの長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d は、アクチュエータ可動部 3 0 を光ディスク 5 に近づく方向（以下、フォーカス方向）及び光ディスク 5 の径方向（以下、トラッキング方向）に微小変位可能に保持している。また、これらの長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d は、導電性の素材から構成されアクチュエータ可動部 3 0 に電力を供給する配線としても機能する。長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d のアクチュエータ固定部 2 0 側端部は、それぞれアクチュエータ固定部 2 0 に形成された配線パターンに半田付けされており、駆動源から電力を長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d を介してアクチュエータ可動部 3 0 に供給可能に構成されている。

## 【 0 0 1 6 】

アクチュエータ可動部 3 0 は、対物レンズ 3 1、ボビン 3 2、トラッキングコイル 3 3 a ～ 3 3 d、フォーカスコイル 3 4、及び、カバー 3 5 a 及び 3 5 b により構成されている。ボビン 3 2 は、上面視正形状であり、かつ外形が概ね直方体形状の樹脂製の部材で構成されており、内部に中空が形成されている。ボビン 3 2 は、4 つの側面 3 2 a ～ 3 2 d を有している。ボビン 3 2 は、側面 3 2 a 及び 3 2 c が光ディスク 5 の径方向（トラッキング方向）に、そして側面 3 2 b 及び 3 2 d が光ディスク 5 の周方向にそれぞれほぼ直交するように配置されている。

## 【 0 0 1 7 】

また、ボビン 3 2 の上面には、対物レンズ 3 1 がボビン上面図芯と対物レンズ光軸が一致するように接着固定されている。対物レンズ 3 1 は、上面視円形状を有し、ボビン 3 2 の下方に位置する図視せぬ光源から出射した所定の波長の光を絞り込み、光ディスク 5 の情報記録面上に形成されたトラックに沿って照射する。また、対物レンズ 3 1 は、光ディスク 5 の情報記録面にて反射した光を透過し、図示せぬ受光素子を有する受光部に送る。

## 【 0 0 1 8 】

ボビン 3 2 の各側面 3 2 a ～ 3 2 d 上には、4 つのトラッキングコイル 3 3 a



～3 3 d がそれぞれ配置されている。これらのトラッキングコイル 3 3 a ～3 3 d のうちトラッキングコイル 3 3 a と 3 3 c 及び 3 3 b と 3 3 d は、それぞれベアになっていて、ボビンの上面の図芯に対して  $180^\circ$  の点対称となっており、各コイルは同一の面には配置されないようになっている。各トラッキングコイル 3 3 a ～3 3 d は、直列に接続されている。

## 【0 0 1 9】

トラッキングコイル 3 3 a と 3 3 c は、同一線径で同一の直流抵抗となるように同一巻数で巻回されている。同様にトラッキングコイル 3 3 b と 3 3 d のコイルは同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。トラッキングコイル 3 3 a と 3 3 c の抵抗値とトラッキングコイル 3 3 b と 3 3 d の抵抗値の比は、ボビン 3 2 と各コイル 3 3 a ～3 3 d の接触面から流入する熱量がすべて同一となるように決定されている。

## 【0 0 2 0】

図 5 は、トラッキングコイル 3 3 に流れる電流方向と磁石により形成された磁束の方向を示す図であり、図 6 は、アクチュエータ可動部 3 0 と磁石の関係を示す図である。図 5 において、トラッキングコイル 3 3 a ～3 3 d の巻回方向に沿ってコイル上に描かれた細矢印は、各コイル 3 3 a ～3 3 d を流れる電流の方向を、アクチュエータ可動部 3 0 の光軸方向に平行な成分に直交する x 方向に平行な中太矢印は、磁石が形成する磁束の方向を、そして y 方向に平行な白抜き太矢印は、アクチュエータに加わるローレンツ力の方向、即ちトラッキング制御におけるアクチュエータ可動部 3 0 の駆動方向を示している。

## 【0 0 2 1】

図 6 (a) は、アクチュエータ可動部 3 0 の上面図、図 6 (b) は、アクチュエータ可動部 3 0 を図 6 (a) の矢印 A の方向から見た側面図、図 6 (c) は、トラッキングコイル 3 3 d に対向配置される磁石部材 1 1 の磁極形成パターンを示す図、図 6 (d) は、アクチュエータ可動部 3 0 を図 6 (a) の矢印 B の方向から見た側面図、図 6 (e) は、トラッキングコイル 3 3 b に対向配置される磁石部材 1 1 の磁極形成パターンを示す図である。各磁石部材の磁極の表示は、コイル近接面上の磁極を表示している。よって N 極の表示は、紙面手前から奥に向

かって磁力線が伸びる磁極であることを示している。各磁石部材 1 1 の N 極 1 1 a および S 極 1 1 b は、トラッキングコイル 3 3 b 及び 3 3 d の長手方向のほぼ中央で区切られて配置されており、図 5 の中太矢印で示す磁束線が各トラッキングコイル 3 3 a ～ 3 3 d を横切るように構成されている。

#### 【 0 0 2 2 】

アクチュエータ可動部 3 0 のトラッキング制御においては、各トラッキングコイル 3 3 a ～ 3 3 d に電流が流れると各コイル 3 3 a ～ 3 3 d を横切る磁束線と電流の相互作用により駆動力が発生する。図 5 に示されるように、各コイル 3 3 a ～ 3 3 d に流れる電流は、アクチュエータ可動部 3 0 に対し同一方向に駆動力を発生させるように流される。アクチュエータ可動部 3 0 は、この電流の流れる方向によりトラッキング方向に往復駆動する。

#### 【 0 0 2 3 】

また、各トラッキングコイル 3 3 a から 3 3 d の下方には、一つのフォーカスコイル 3 4 が各側面 3 2 a ～ 3 2 d を跨って各側面上に巻回されている。フォーカスコイル 3 4 の巻回方向は、フォーカス方向に対して垂直となるように配置されている。このフォーカスコイル 3 4 のうち、側面 3 2 b 及び 3 2 d 上に位置するコイル成分は、磁石部材 1 1 の N 極 1 1 a が形成する磁場成分に直交している。フォーカスコイル 3 4 に電流を流すと、対応するコイル成分を流れる電流と磁石部材 1 1 の N 極が形成する磁場成分と間に相互作用が生じ、電流の流れる方向に応じてアクチュエータ可動部 3 0 をフォーカス方向に往復移動させる。

#### 【 0 0 2 4 】

本実施形態において、各トラッキングコイル 3 3 a ～ 3 3 d は、直列に接続されているので、導通時には各コイル 3 3 a ～ 3 3 d に同一の電流が流される。トラッキングコイル 3 3 a と 3 3 c の抵抗値とトラッキングコイル 3 3 b と 3 3 d の抵抗値の比は、ボビン 3 2 と各コイル 3 3 a ～ 3 3 d の接触面から流入する熱量がすべて同一となるように決定されているため、各コイル 3 3 a ～ 3 3 d からの流入する熱量は、同一となり、対物レンズにほぼ同じ割合で熱伝導する。よって、各コイル 3 3 a ～ 3 3 d の配置に依存する対物レンズの温度分布の不均一が抑制・解消され、対物レンズの収差特性の劣化が抑制される。

## 【 0 0 2 5 】

また、本実施形態では、フォーカスコイル 3 4 は、各側面 3 2 a ~ 3 2 d を跨って各側面上に巻回されている。従って、フォーカスコイル 3 4 に電流を流すと、各側面に発生する熱量はほぼ均一となり、フォーカスコイル 3 4 に起因する対物レンズ 3 1 の温度分布の不均一性は発生しにくい。よって、対物レンズ 3 1 のレンズ特性の劣化が抑制される。

## 【 0 0 2 6 】

従って、本実施形態によれば、光ディスクが高密度で高倍速となっても、検出信号が劣化することなく安定して光ディスクの再生動作を行うことが可能となる。

## 【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態においては、トラッキングコイル 3 3 a ~ 3 3 d の内、トラッキングコイル 3 3 b 及びトラッキングコイル 3 3 d の短片部分のみが、磁場と相互作用するように構成してよい。このように構成した場合であっても、正常にトラッキングを行うことが可能である。

## 【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態では、ボビンの素材は樹脂製であるとしたが、熱伝導性が高い樹脂から構成されることが好ましい。ここで、熱伝導性が高いとは、方向によらず対物レンズ 3 1 に同一量の熱が伝導する、すなわち、対物レンズ 3 1 の円周方向温度分布がほぼ均一となる程度にボビン 3 2 の対物レンズ支持部の温度がほぼ均一となる程度の熱伝導性を有していることを指す。このようなボビンを用いることにより、対物レンズ 3 1 の温度分布の不均一性がさらに発生しにくくなり、対物レンズ 3 1 のレンズ特性の劣化が効果的に抑制される。

## 【 0 0 2 9 】

なお、本実施形態では、ボビン 3 2 の対物レンズ配置面の図芯と、対物レンズの光軸は一致しているとしたが、これに限らず、一致していない場合でも、ペアコイルの対物レンズに近い位置にあるコイルの接触面からボビンに流入する熱量が、他方のそれと一致するような直流抵抗比とすることで、同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 3 0 】

図 7 ( a ) 及び ( b ) は、本実施形態の第 1 変形例のアクチュエータ可動部 5 0 を示す上面図及び斜視図である。アクチュエータ可動部 5 0 は、対物レンズ 5 1、ボビン 5 2、トラッキングコイル 5 3 a ～ 5 3 d、及びフォーカスコイル 5 4 a ～ 5 4 d から構成される。

## 【 0 0 3 1 】

本変形例のアクチュエータ可動部 5 0 は、第 1 実施形態のアクチュエータ可動部 3 0 に配置されたフォーカスコイル 3 4 を各側面に配置された 4 つのフォーカスコイル 5 4 a ～ 5 4 d で置き換えたものと透過である。アクチュエータ可動部 5 0 では、ボビン 5 2 の対物レンズ配置面の図芯と対物レンズ 5 1 の光軸が一致している。よって、フォーカスコイル 5 4 a と 5 4 c は、同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。同様に、フォーカスコイル 5 4 b と 5 4 d は、同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。また、ボビンと各フォーカスコイルの接触面から流入する熱量は、すべて同一となるように、フォーカスコイル 5 4 a、5 4 c の抵抗値と、フォーカスコイル 5 4 b、5 4 d の抵抗値の比を決定する。また、フォーカスコイル 5 4 a ～ 5 4 d は、直列に接続されている。

## 【 0 0 3 2 】

このアクチュエータ可動部 5 0 は、フォーカシング制御時には、4 つのフォーカスコイル 5 4 a ～ 5 4 d に同一の電流が流れるが、ボビン 5 2 に各フォーカスコイル 5 4 a ～ 5 4 d から流入する熱量は等しいので、対物レンズ 5 1 の温度分布の不均一が抑制される。また、トラッキング制御時には、4 つのトラッキングコイル 5 3 a ～ 5 3 d に同一の電流が流れるが、ボビンに対して各トラッキングコイル 5 3 a ～ 5 3 d から流入する熱量は等しいので、対物レンズ 5 1 の温度分布の不均一が抑制される。このように、第 1 実施形態のアクチュエータ可動部 3 0 の代わりに、アクチュエータ可動部 5 0 を用いても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

## 【 0 0 3 3 】

図 8 ( a ) 及び ( b ) は、本実施形態の第 2 変形例のアクチュエータ可動部 6

0を示す上面図及び斜視図である。アクチュエータ可動部60は、対物レンズ61、ボビン62、トラッキングコイル63a～63f、及びフォーカスコイル64a～64fから構成される。

#### 【0034】

ボビン62は、上面視六角形状を有する、六角柱状の部材であり、上面に対物レンズ61が配置されている。ボビンの上面の図芯と対物レンズの光軸は一致している。各側面には、一つずつフォーカスコイルと、トラッキングコイルが配置されている。トラッキングコイル63aと63d、63bと63e、63cと63fは、それぞれペアとなっており、夫々ボビンの上面の図芯すなわち対物レンズの光軸を中心とする180°の点対称である。また、各ペアコイルは同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。またボビンと各トラッキングコイル63a～63dの接触面からボビンに流入する熱量が全て同一となるように、トラッキングコイルのペア63aと63d、63bと63e、及び63cと63fの各抵抗値の比は決定されている。

#### 【0035】

フォーカスコイル64aと64d、64bと64e、64cと64fは、トラッキングコイルと同様に、それぞれペアとなっており、夫々ボビンの上面の図芯すなわち対物レンズの光軸を中心とする180°の点対称である。また、各ペアコイルは、同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。またボビンと各トラッキングコイル63a～63dの接触面からボビンに流入する熱量が全て同一となるように、トラッキングコイルのペア63aと63d、63bと63e、及び63cと63fの各抵抗値の比は決定されている。

#### 【0036】

このアクチュエータ可動部60は、フォーカシング制御時に6つのフォーカスコイルに同一の電流が流れるが、ボビンに対して各フォーカスコイルから流入する熱量は等しいので、対物レンズ61の温度分布の不均一が抑制される。同様にトラッキング制御時に6つのトラッキングコイルに同一の電流が流れるが、ボビンに対して各トラッキングコイルから流入する熱量は等しいので、対物レンズ61の温度分布の不均一が抑制される。このように、第1実施形態のアクチュエー

タ可動部 3 0 の代わりに、アクチュエータ可動部 6 0 を用いても、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

### 【 0 0 3 7 】

#### (第 2 実施形態)

以下、本発明に係る第 2 実施形態のピックアップ装置を説明する。本実施形態のピックアップ装置に係るアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、固定部と、前記固定部と 4 本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備える。ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して  $180^\circ$  点対称のコイルペアが複数存在し、前記複数のコイルペアは、同一面には配置されない構造を有する。複数のコイルの各々は、対物レンズ光軸とコイル中心を結んだ線が対物レンズ外縁部と交わる点において、その点の温度及び熱流速が等しくなるような電力を発する。また、ボビンは、4 以上の偶数個の側面を有し、複数のコイルは、各側面に交互に配置されたフォーカスコイルとトラッキングコイルを有する。そして、フォーカスコイル又はトラッキングコイルの一方に通電する間には、フォーカスコイル又はトラッキングコイルの他方に所定の電流を加えた駆動電流が流される。以下、図面を参照しながら詳細に説明する。

### 【 0 0 3 8 】

図 9 は、本発明に係る第 2 実施形態のピックアップ装置 1 0 0 を示す斜視図である。本実施形態においては、第 1 実施形態で用いた部材と同一の部材については、同一の符号を付し、部材についての詳細な説明を省略する。

### 【 0 0 3 9 】

ピックアップ装置 1 0 0 は、ヨーク 1 0 と、ヨーク 1 0 上に配置されたアクチュエータ固定部 2 0 と、ヨーク 1 0 及びアクチュエータ固定部 2 0 に関し微少変位可能に構成されたアクチュエータ可動部 7 0 とを有している。ここでは、アクチュエータ固定部 2 0 とアクチュエータ可動部 7 0 が、ピックアップ装置 1 0 0 のアクチュエータを構成している。

### 【 0 0 4 0 】

ヨーク 1 0 上には、一対の磁石部材 1 1 がアクチュエータ可動部 7 0 を挟むようにディスク円周方向に沿って対向配置されている。

## 【 0 0 4 1 】

図 1 0 は、アクチュエータ固定部 2 0 とアクチュエータ可動部 7 0 の分解斜視図である。アクチュエータ可動部 7 0 は、4 本の長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d によりアクチュエータ固定部 2 0 に接続されている。これらの長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d は、アクチュエータ可動部 7 0 を光ディスク 5 に近づく方向（以下、フォーカス方向）及び光ディスク 5 の径方向（以下、トラッキング方向）にアクチュエータ可動部 7 0 を微小変位可能に保持している。また、これらの長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d は、導電性の素材から構成されアクチュエータ可動部 7 0 に電力を供給する配線としても機能する。長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d のアクチュエータ固定部 2 0 側端部は、それぞれアクチュエータ固定部 2 0 に形成された配線パターンに半田付けされており、駆動源から電力を長手状弾性部材 2 1 a ～ 2 1 d を介してアクチュエータ可動部 7 0 に供給可能に構成されている。

## 【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、アクチュエータ可動部 7 0 の概略構成を示す上面図である。アクチュエータ可動部 7 0 は、対物レンズ 7 1、ボビン 7 2、トラッキングコイル 7 3 a、7 3 b、フォーカスコイル 7 4 a、7 4 b、及び、カバー 7 5 a、7 5 b により構成されている。

## 【 0 0 4 3 】

ボビン 7 2 は、上面視正形状であり、かつ外形が概ね直方体形状の樹脂製の部材で構成されており、内部に中空が形成されている。ボビン 7 2 は、4 つの側面 7 2 a ～ 7 2 d を有し、側面 7 2 a 及び 7 2 c が光ディスク 5 の径方向（トラッキング方向）に、そして側面 7 2 b 及び 7 2 d が光ディスク 5 の周方向にそれぞれほぼ直交するように配置されている。

## 【 0 0 4 4 】

また、ボビン 7 2 の上面には、対物レンズ 7 1 がボビン上面図芯と対物レンズ光軸が一致するように接着固定されている。対物レンズ 7 1 は、上面視円形状を有し、ボビン 7 2 の下方に位置する図視せぬ光源から出射した所定の波長の光を絞り込み、光ディスク 5 の情報記録面上に形成されたトラックに沿って照射する。また、対物レンズ 7 1 は、光ディスク 5 の情報記録面にて反射した光を透過

し、図示せぬ受光素子を有する受光部に送る。

【0045】

ボビン72の側面72a, 72c上には、トラッキングコイル73a, 73cが配置されている。また、ボビン72の側面72b, 72d上には、フォーカスコイル74a, 74bが配置されている。すなわち、ボビン72の隣接する側面には、アクチュエータ可動部70の異なる方向への移動に寄与するコイルが配置されている。トラッキングコイル73aと73c、及び、フォーカスコイル74aと74bは、それぞれペアとなっており、ボビン72の上面の図心に対して180°の点対称となっている。トラッキングコイル73aと73c、及び、フォーカスコイル74aと74bは、それぞれ直列に接続されている。

【0046】

トラッキングコイル73aと73bは、同一線径で同一の直流抵抗となるように同一巻数で巻回されている。同様に、フォーカスコイル74aと74bは、同一線径で同一の直流抵抗となるように、同一巻数で巻回されている。トラッキングコイル73aと73bの抵抗値と、フォーカスコイル74aと74bの抵抗値の比は、ボビン32と各コイル73a, 73b, 74a, 74bとの接触面から流入する熱量がすべて同一となるように決定されている。

【0047】

図12(a)は、アクチュエータ可動部70の上面図、図12(b)は、アクチュエータ可動部70を図12(a)の矢印Aの方向から見た側面図、図12(c)は、フォーカスコイル74aに対向配置される磁石部材111の磁極形成パターンを示す図、図12(d)は、アクチュエータ可動部70を図12(a)の矢印Bの方向から見た側面図、そして図12(e)は、フォーカスコイル74bに対向配置される磁石部材111の磁極形成パターンを示す図である。図12(c)及び図12(e)の磁極の表示は、磁石部材111のコイル近接面上の磁極を示している。各磁石部材111は、N極111aが、トラッキングコイル73a, 73bの短片部分に対向し、かつ各フォーカスコイル74a, 74bの2つの周方向成分が異なる磁極と対向するように配置されている。

【0048】



トラッキングコイル 7 3 a, 7 3 b の短片部分は、磁石部材 1 1 1 が形成する磁場成分に直交する方向にコイル線が配置されている。トラッキングコイル 7 3 a 及び 7 3 b に電流を流すと、各コイルの短片部分を流れる電流と磁石部材 1 1 1 が形成する磁場成分の相互作用により駆動力が生じる。各トラッキングコイル 7 3 a 及び 7 3 b に流れる電流は、アクチュエータ可動部 7 0 に対し同一方向に駆動力を発生させるように流される。アクチュエータ可動部 7 0 は、この電流の流れる方向によりトラッキング方向に往復駆動する。

## 【 0 0 4 9 】

フォーカスコイル 7 4 a, 7 4 b の長片部分は、磁石部材 1 1 1 が形成する磁場成分に直交する方向にコイル線が配置されており、トラッキングコイル 7 4 a 及びトラッキングコイル 7 4 c に電流を流すことにより、各コイルの長片部分を流れる電流と磁石部材 1 1 1 が形成する磁場成分の相互作用により駆動力が生じる。各フォーカスコイル 7 4 a 及び 7 4 b に流れる電流は、アクチュエータ可動部 7 0 に対し同一方向に駆動力を発生させるように流される。アクチュエータ可動部 7 0 は、この電流の流れる方向によりフォーカス方向に往復駆動する。

## 【 0 0 5 0 】

本実施形態において、トラッキングコイル 7 3 a, 7 3 b は、直列に接続されているので、導通時には、各コイル 7 3 a, 7 3 b に同一の電流が流される。また、フォーカスコイル 7 4 a, 7 4 b は、直列に接続されているので、導通時には、各コイル 7 4 a, 7 4 b に同一の電流が流れる。

## 【 0 0 5 1 】

一般的に、フォーカス制御量に対応するディスク 1 の面振れ量、及びトラッキング制御量に対応するトラック偏心量がどちらかだけゼロであることはあり得ない。従って、通常のフォーカス制御、トラッキング制御を行う場合、トラッキングコイル 7 3 a, 7 3 b 及びフォーカスコイルに 7 4 a, 7 4 b には、何らかの制御電流が流れる。従って、本実施形態の構成は、本実施形態の構成を採らない場合に比べて、対物レンズの温度分布の不均一が抑制される。

## 【 0 0 5 2 】

また、以下のように構成することにより、さらに積極的に対物レンズの温度分

布の不均一を抑制することが可能である。対物レンズの温度分布の不均一をもっとも抑制するフォーカス制御電流及びトラッキング制御電流は、ボビンに対して流入する各コイルからの熱量を同一にするような各コイルの抵抗の逆比の2乗根比で決まる。よって、フォーカス制御電流とトラッキング制御電流の比が一定になるように、不足側に付加電流を印加すればよい。しかし、単なるDC値では、アクチュエータ可動部が不要に変位してしまうので、サーボカットオフ周波数より十分高く、サーボによってアクチュエータ動作が抑圧されず、かつ、光ディスクからの検出信号が劣化しない範囲の周波数及び振幅の付加電流をコイルに入力し、付加電流をコイル上では駆動力ではなく、熱のみに変換するようにすればよい。この手法を用いることで、対物レンズでの温度分布の不均一が抑制され、対物レンズの収差劣化が抑制される。

## 【0053】

なお、本実施形態では、ボビンの素材は樹脂製であるとしたが、熱伝導性が高い樹脂から構成されることが好ましい。ここで、熱伝導性が高いとは、方向によらず対物レンズ71に同一量の熱が伝導する、すなわち、対物レンズ71の円周方向温度分布がほぼ均一となる程度にボビン72の対物レンズ支持部の温度がほぼ均一となる程度の熱伝導性を有していることを指す。このようなボビンを用いることにより、対物レンズ71の温度分布の均一化が進み、対物レンズ71のレンズ特性の劣化が効果的に抑制される。

## 【0054】

なお、本実施形態では、ボビン72は、上面視正形状の、略直方体形状を有し、各側面上にフォーカスコイルとトラッキングコイルを交互に配置するとしたが、これに限られず、ボビンが、4以上の偶数個の側面を有し、複数のコイルが、各側面に交互に配置されたフォーカスコイルとトラッキングコイルを有するように構成してもよい。この場合でも、本実施形態と同様の結果が得られる。

## 【0055】

また、ボビンの形状が正n角柱、または、円柱であり、コイルが配置面の図芯または光軸の周囲に等角度間隔で配置されていればより好ましいが、特にこれには限られない。

## 【 0 0 5 6 】

## (第 3 実施形態)

以下、本発明に係る第 3 実施形態のピックアップ装置を説明する。本実施形態のピックアップ装置に係るアクチュエータは、ディスクと対向する対物レンズと、第 1 の側面と、第 1 の側面と対向する第 2 の側面とを有し、対物レンズを支持するボビンと、前記第 1 の側面上に配置された第 1 コイルと第 2 コイルと、前記第 2 の側面上に配置された第 3 コイルと第 4 コイルと、を備えている。第 1 コイル及び第 3 コイルは、前記対物レンズの光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電氣的に接続されており、第 2 コイル及び第 4 コイルは、前記光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置され、かつ互いに電氣的に接続されている。以下、図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【 0 0 5 7 】

図 1 3 は、本発明に係る第 3 実施形態のピックアップ装置のアクチュエータ固定部 2 0 とアクチュエータ可動部 8 0 の分解斜視図である。本実施形態においては、第 1, 2 実施形態で用いた部材と同一の部材については、同一の符号を付し、部材についての詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 5 8 】

アクチュエータ固定部 2 0 とアクチュエータ可動部 8 0 との間は、4 本の長手状弾性部材 2 1 a ~ 2 1 d で接続されている。これらの長手状弾性部材 2 1 a ~ 2 1 d は、アクチュエータ可動部 8 0 を光ディスク 5 に近づく方向（以下、フォーカス方向）及び光ディスク 5 の径方向（以下、トラッキング方向）に微小変位可能に保持している。また、これらの長手状弾性部材 2 1 a ~ 2 1 d は、導電性の素材から構成されアクチュエータ可動部 8 0 に電力を供給する配線としても機能する。長手状弾性部材 2 1 a ~ 2 1 d のアクチュエータ固定部 2 0 側端部は、それぞれアクチュエータ固定部 2 0 に形成された配線パターンに半田付けされており、駆動源から電力を長手状弾性部材 2 1 a ~ 2 1 d を介してアクチュエータ可動部 8 0 に供給可能に構成されている。

## 【 0 0 5 9 】

図 1 4 は、アクチュエータ可動部 8 0 の概略構成を示す上面図である。アクチ

ユーエータ可動部 8 0 は、対物レンズ 8 1、ボビン 8 2、プリント基板 8 3 a、8 3 b により構成されている。ボビン 8 2 は、上面視長形状の樹脂製の部材で構成されており、内部に中空が形成されている。ボビン 8 2 は、光ディスク 5 の周方向にそれぞれほぼ直交するように配置された 2 つの側面 8 2 a ~ 8 2 b を有している。

#### 【0 0 6 0】

ボビン 8 2 の上面には、対物レンズ 8 1 がボビン上面図芯と対物レンズ光軸が一致するように接着固定されている。対物レンズ 8 1 は、上面視円形状を有し、ボビン 8 2 の下方に位置する図視せぬ光源から出射した所定の波長の光を絞り込み、光ディスク 5 の情報記録面上に形成されたトラックに沿って照射する。また、対物レンズ 8 1 は、光ディスク 5 の情報記録面にて反射した光を受光し、図示せぬ受光素子を有する受光部に送る。

#### 【0 0 6 1】

ボビン 8 2 のディスク 5 の径方向側には、長手状弾性部材 2 1 a ~ 2 1 d の端部を固定するための固定部 8 6 a ~ 8 6 d がそれぞれ突出成型されている。ボビン 8 2 は、この固定部 8 6 a ~ 8 6 d にて長手状弾性部材 2 1 a ~ 2 1 d により微少変位可能に支持されている。

#### 【0 0 6 2】

ボビン 8 2 の側面 8 2 a、8 2 b 上には、プリント基板 8 3 a、8 3 b がそれぞれ対向して配置されている。プリント基板 8 3 a には、長手方向に並べられたトラッキングコイル 8 4 a 及びフォーカスコイル 8 5 a が形成されており、プリント基板 8 3 b には、長手方向に並べられたトラッキングコイル 8 4 b 及びフォーカスコイル 8 5 b が形成されている。プリント基板 8 3 a のトラッキングコイル 8 4 a は、プリント基板 8 3 b のフォーカスコイル 8 5 b に、また、プリント基板 8 3 a のフォーカスコイル 8 5 a は、プリント基板 8 3 b のトラッキングコイル 8 4 b に、それぞれ対向している。トラッキングコイル 8 4 a 及び 8 4 b、並びに、フォーカスコイル 8 5 a 及び 8 5 b は、それぞれ対物レンズ 8 1 の光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置されている。

#### 【0 0 6 3】

これらのトラッキングコイル 8 4 a, 8 4 b およびフォーカスコイル 8 5 a, 8 5 b は、同一線径で同一の直流抵抗となるように同一巻数で巻回されている。トラッキングコイル 8 4 a, 8 4 b は、ほぼ楕円形状に巻回されており、長軸方向がフォーカス方向とほぼ並行となるように配置されている。また、フォーカスコイル 8 5 a, 8 5 b は、ほぼ楕円形状に巻回されており、長軸方向がトラッキング方向とほぼ並行となるように配置されている。

## 【 0 0 6 4 】

トラッキングコイル 8 4 a, 8 4 b の長軸方向部分は、磁石部材 1 1 1 が形成する磁束成分に直交する方向にコイル線が配置されている。トラッキングコイル 8 4 a 及び 8 4 b に電流を流すと、各コイルの長軸方向成分を流れる電流と磁石部材 1 1 が形成する磁束成分との相互作用により駆動力が生じ、電流の流れる方向に応じてアクチュエータ可動部 8 0 をトラッキング方向に往復移動させる。

## 【 0 0 6 5 】

また、フォーカスコイル 8 5 a, 8 5 b の長軸方向部分は、磁石部材 1 1 1 が形成する磁場成分に直交する方向にコイル線が配置されている。トラッキングコイル 8 5 a, 8 5 b に電流を流すと、各コイルの長片部分を流れる電流と磁石部材 1 1 1 が形成する磁場成分の相互作用による駆動力が生じ、電流の流れる方向に応じてアクチュエータ可動部 8 0 をフォーカス方向に往復移動させる。

## 【 0 0 6 6 】

一般的に、フォーカス制御量に対応するディスク 1 の面振れ量、及びトラッキング制御量に対応するトラック偏心量がどちらかだけゼロであることはあり得ない。従って、本実施形態において、通常のフォーカス制御、トラッキング制御を行う場合、トラッキングコイル 8 3 a, 8 3 b 及びフォーカスコイルに 8 3 a, 8 3 b には、何らかの制御電流が流れる。従って、本実施形態の構成のように、トラッキングコイル 8 4 a 及び 8 4 b、並びに、フォーカスコイル 8 5 a 及び 8 5 b が、それぞれ対物レンズ 8 1 の光軸上の点を中心としてそれぞれ点対称位置に配置されている場合には、本実施形態の構成を採らない場合に比べて、対物レンズの温度分布の不均一が抑制される。

## 【 0 0 6 7 】

また、以下のように構成することにより、さらに積極的に対物レンズの温度分布の不均一を抑制することが可能である。対物レンズの温度分布の不均一をもっとも抑制するフォーカス制御電流及びトラッキング制御電流は、ボビンに対して流入する各コイルからの熱量を同一にするような各コイルの抵抗の逆比の2乗根比で決まる。よって、フォーカス制御電流とトラッキング制御電流の比が一定になるように、不足側に付加電流を印加すればよい。しかし、単なるDC値では、アクチュエータ可動部が不要に変位してしまうので、サーボカットオフ周波数より十分高く、サーボによってアクチュエータ動作が抑圧されず、かつ、光ディスクからの検出信号が劣化しない範囲の周波数及び振幅の付加電流をコイルに入力し、付加電流をコイル上では駆動力ではなく、熱のみに変換するようにすればよい。この手法を用いることで、対物レンズでの温度分布の不均一が抑制され、対物レンズの収差劣化が抑制される。

## 【0068】

従って、本実施形態によれば、光ディスクが高密度で高倍速となっても、検出信号が劣化することなく安定して光ディスクの再生動作を行うことが可能となる。

## 【0069】

なお、本実施形態では、ボビンの素材は樹脂製であるとしたが、熱伝導性が高い樹脂から構成されることが好ましい。ここで、熱伝導性が高いとは、方向によらず対物レンズ81に同一量の熱が伝導する、すなわち、対物レンズ81の円周方向温度分布がほぼ均一となる程度にボビン82の対物レンズ支持部の温度がほぼ均一となる程度の熱伝導性を有していることを指す。このようなボビンを用いることにより、対物レンズ81の温度分布の不均一性がさらに発生しにくくなり、対物レンズ81のレンズ特性の劣化が効果的に抑制される。

## 【0070】

なお、本実施形態では、プリント基板83a、83b上にそれぞれ二つのコイルを配置する形状としたが、これに限られず、プリント基板上に3つ以上のコイルを配置するように構成してもよい。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施形態のピックアップ装置を示す斜視図である。

【図 2】

ピックアップ装置の拡大斜視図である。

【図 3】

ピックアップ装置の分解斜視図である。

【図 4】

アクチュエータアクチュエータ固定部とアクチュエータ可動部の分解斜視図である。

【図 5】

トラッキングコイルに流れる電流方向と磁石により形成された磁束の方向を示す図である。

【図 6】

アクチュエータ可動部と磁石の関係を示す図である。

【図 7】

(a) 及び (b) は、第 1 実施形態の第 1 変形例のアクチュエータ可動部を示す上面図及び斜視図である。

【図 8】

(a) 及び (b) は、第 1 実施形態の第 2 変形例のアクチュエータ可動部を示す上面図及び斜視図である。

【図 9】

第 2 実施形態のピックアップ装置を示す斜視図である。

【図 10】

アクチュエータ固定部とアクチュエータ可動部の分解斜視図である。

【図 11】

アクチュエータ可動部の概略構成を示す上面図である。

【図 12】

アクチュエータ可動部と磁石の関係を示す図である。

【図 13】

第 3 実施形態のピックアップ装置のアクチュエータ固定部とアクチュエータ可動部の分解斜視図である。

【図 1 4】

アクチュエータ可動部の概略構成を示す上面図である。

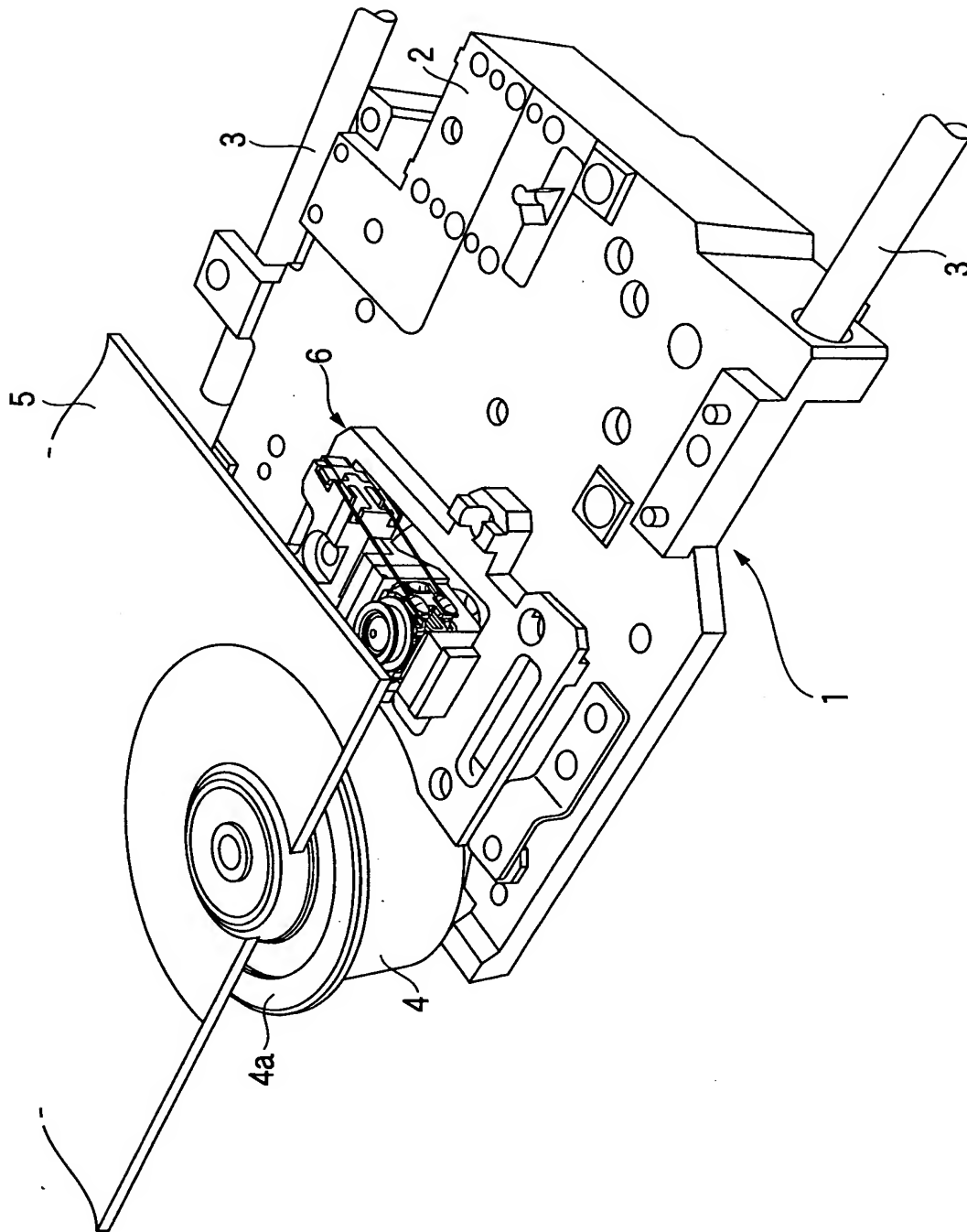
【符号の説明】

- 1        光ピックアップ装置
- 2        ピックアップボディ
- 3        ガイドシャフト
- 4        スピンドルモータ
- 5        光ディスク
- 6        アクチュエータ
- 1 0      ヨーク
- 1 1      磁石部材
- 2 0      アクチュエータ固定部
- 3 0, 4 0, 5 0, 6 0, 7 0, 8 0    アクチュエータ可動部
- 3 1, 4 1, 5 1, 6 1, 7 1, 8 1    対物レンズ
- 3 2, 4 2, 5 2, 6 2, 7 2, 8 2    ボビン

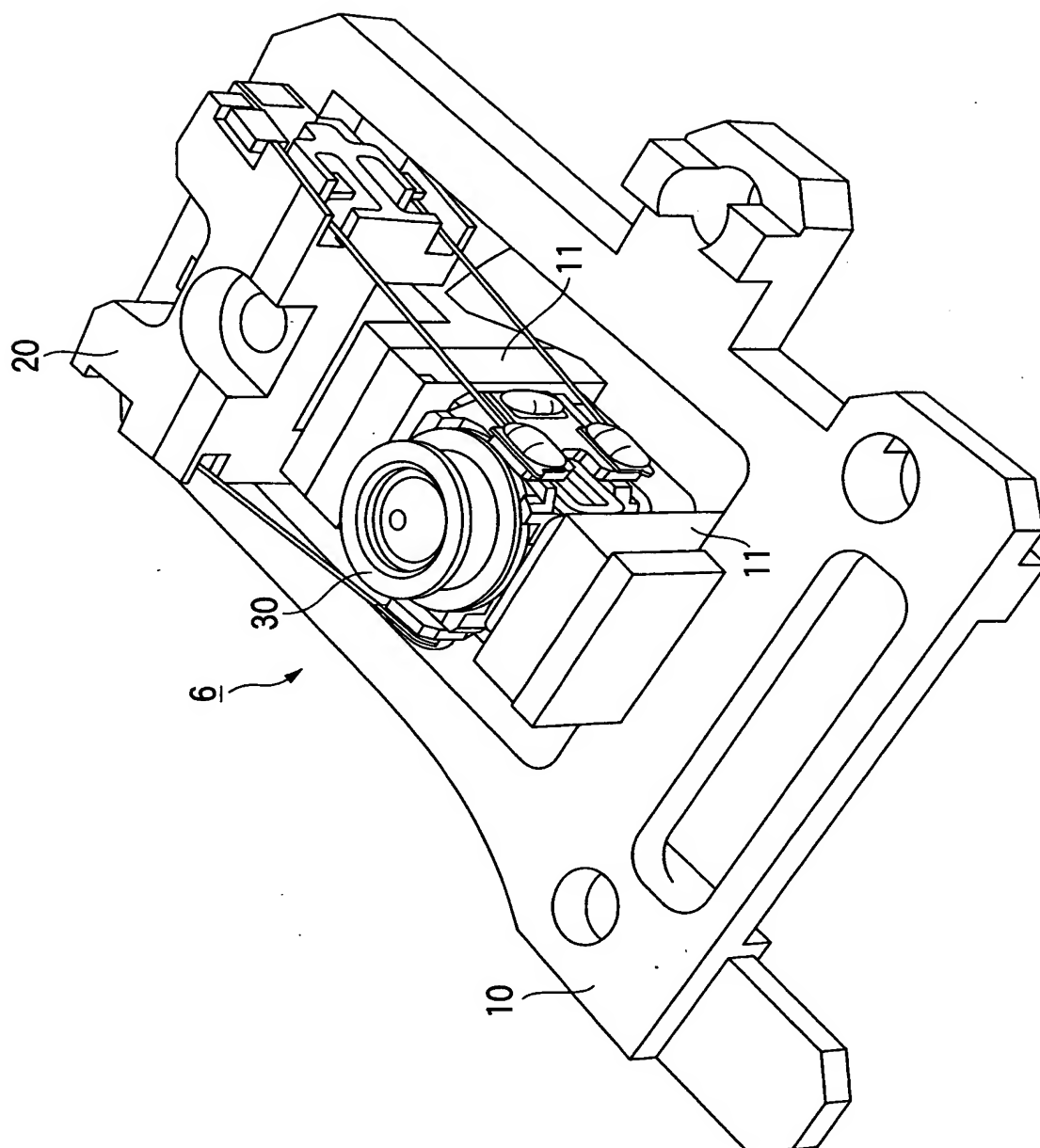


【書類名】 図面

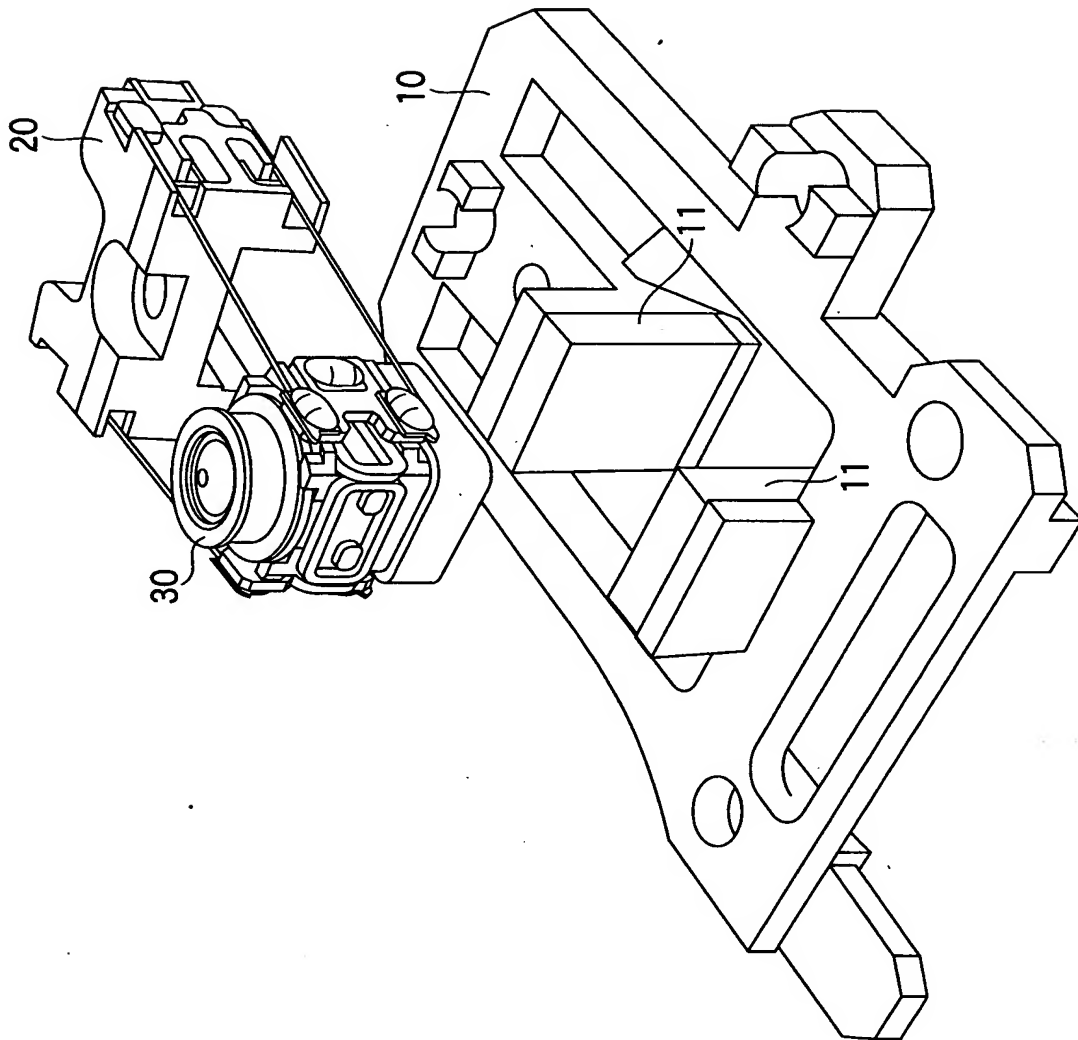
【図 1】



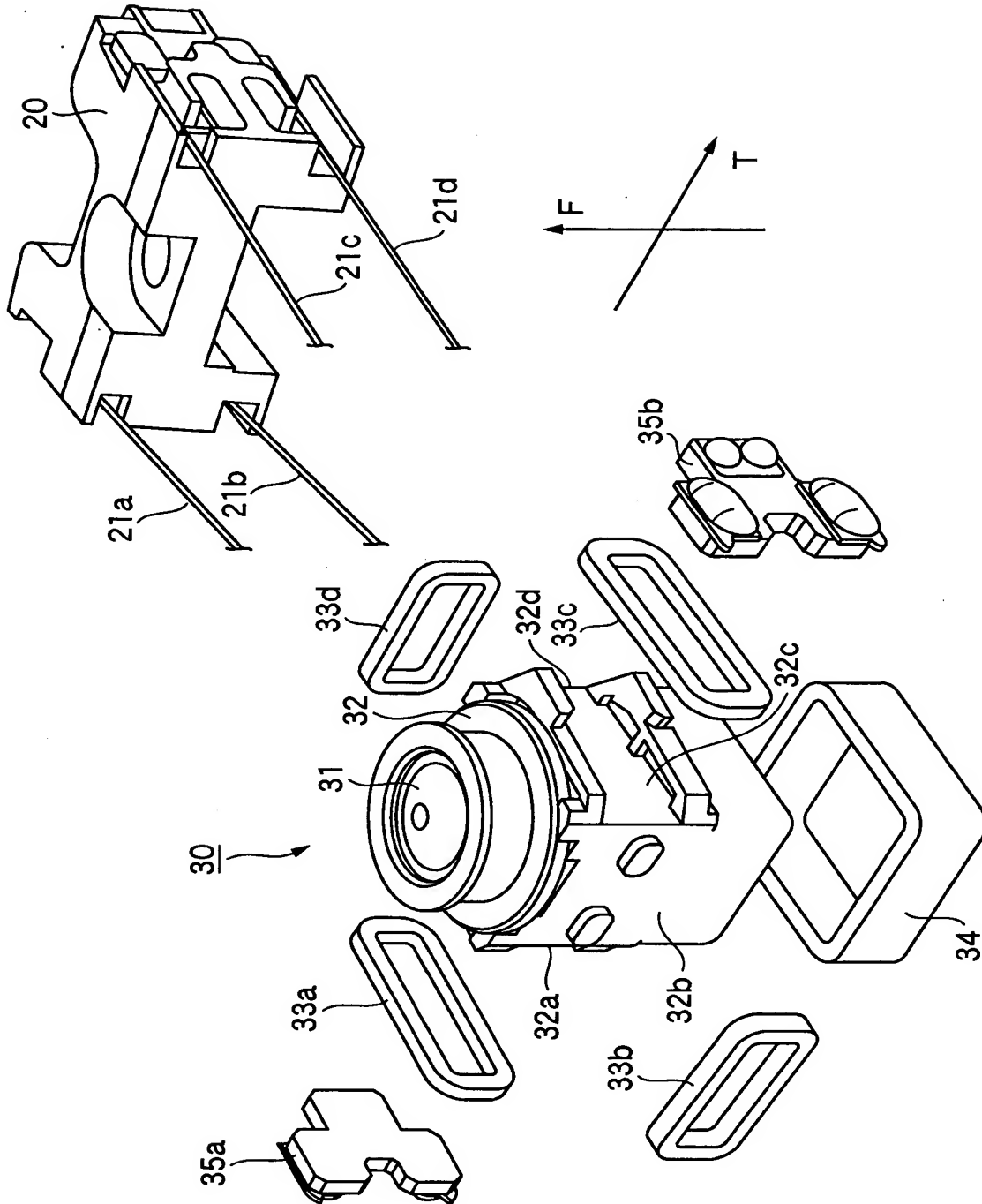
【図 2】



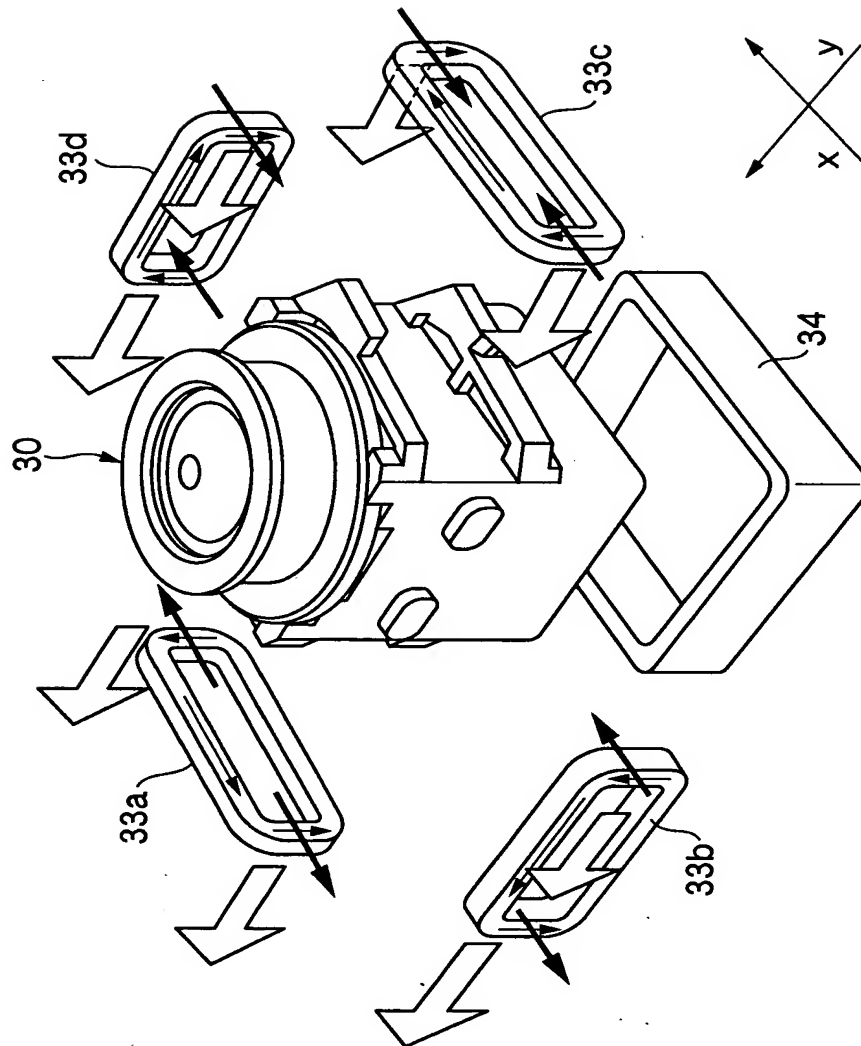
【図 3】



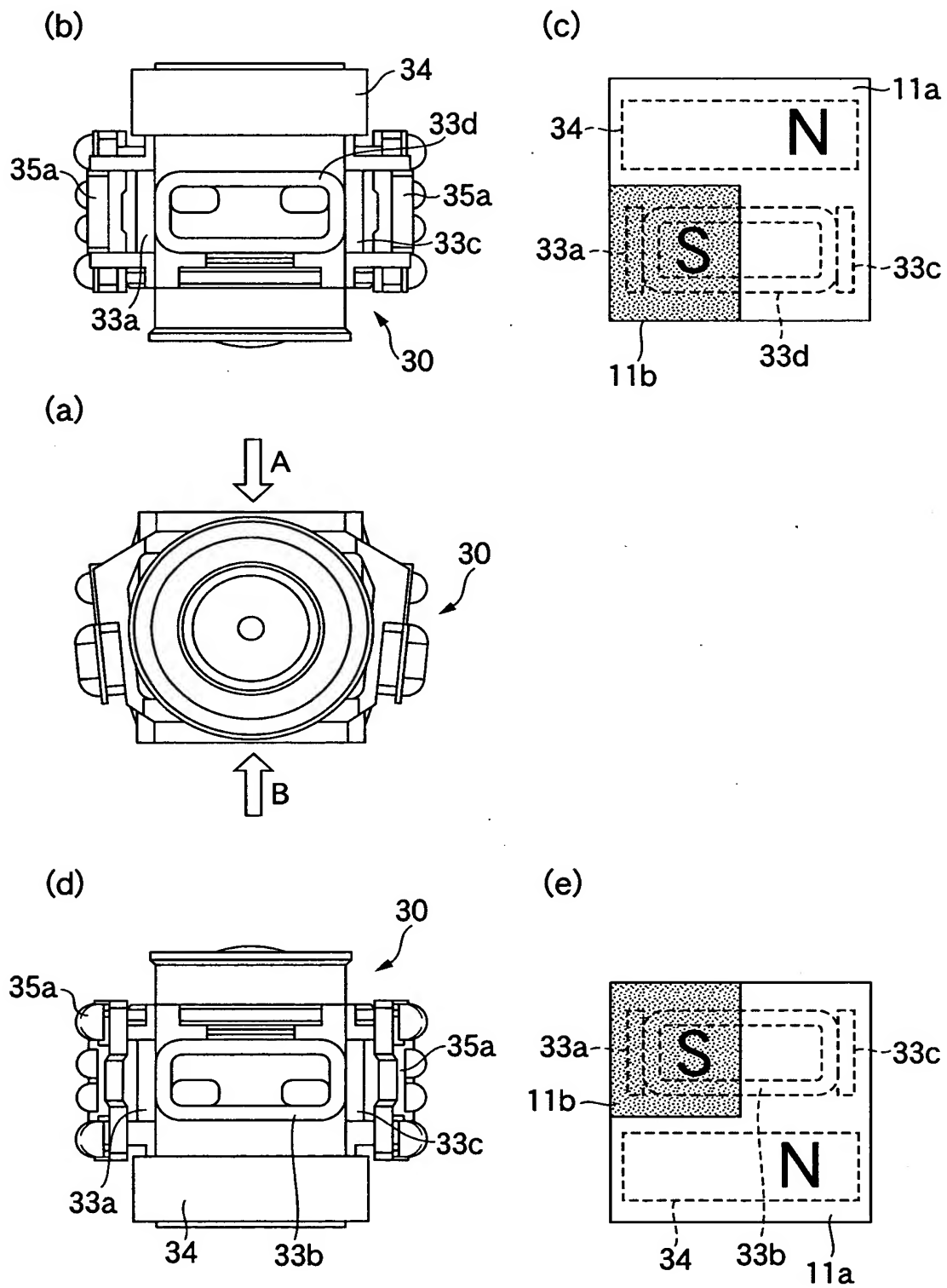
【図 4】



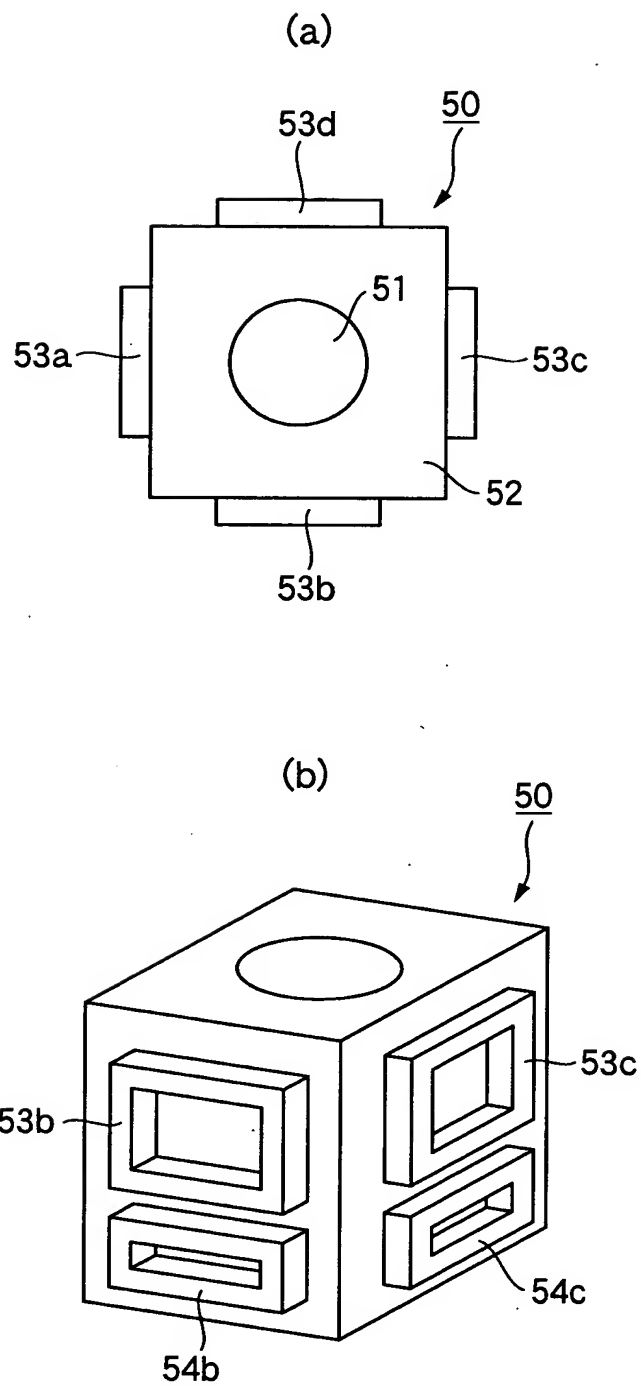
【図 5】



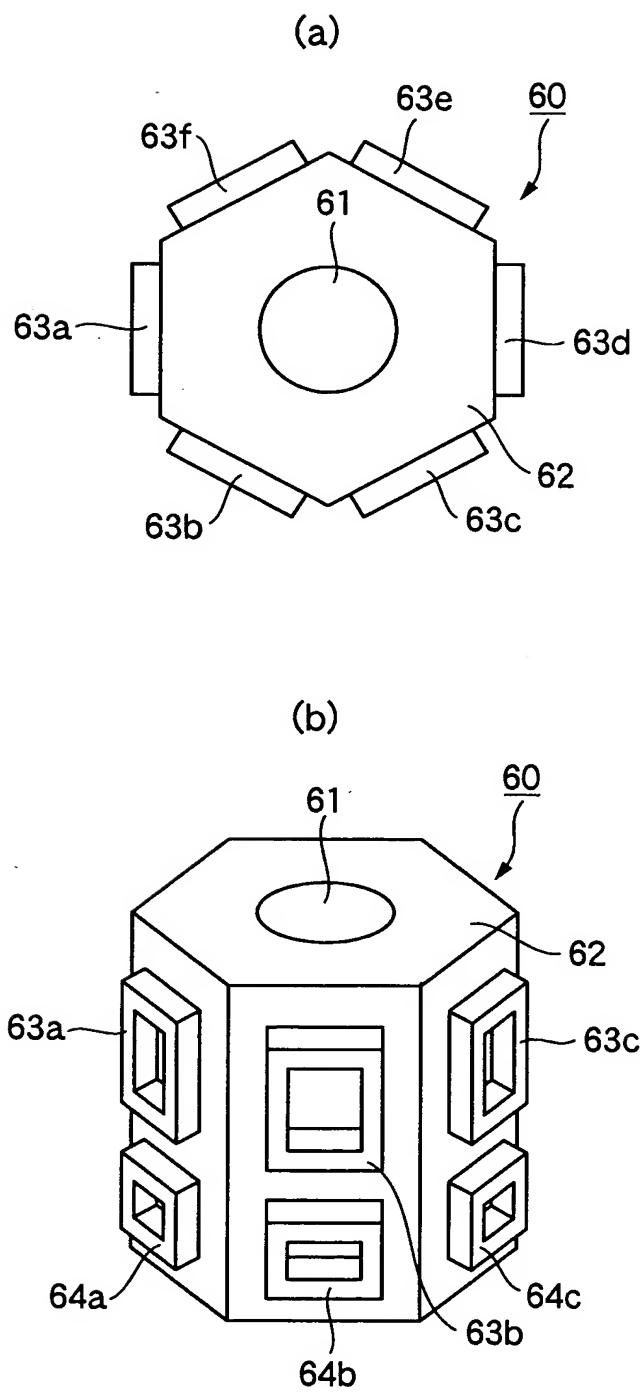
【図 6】



【図 7】

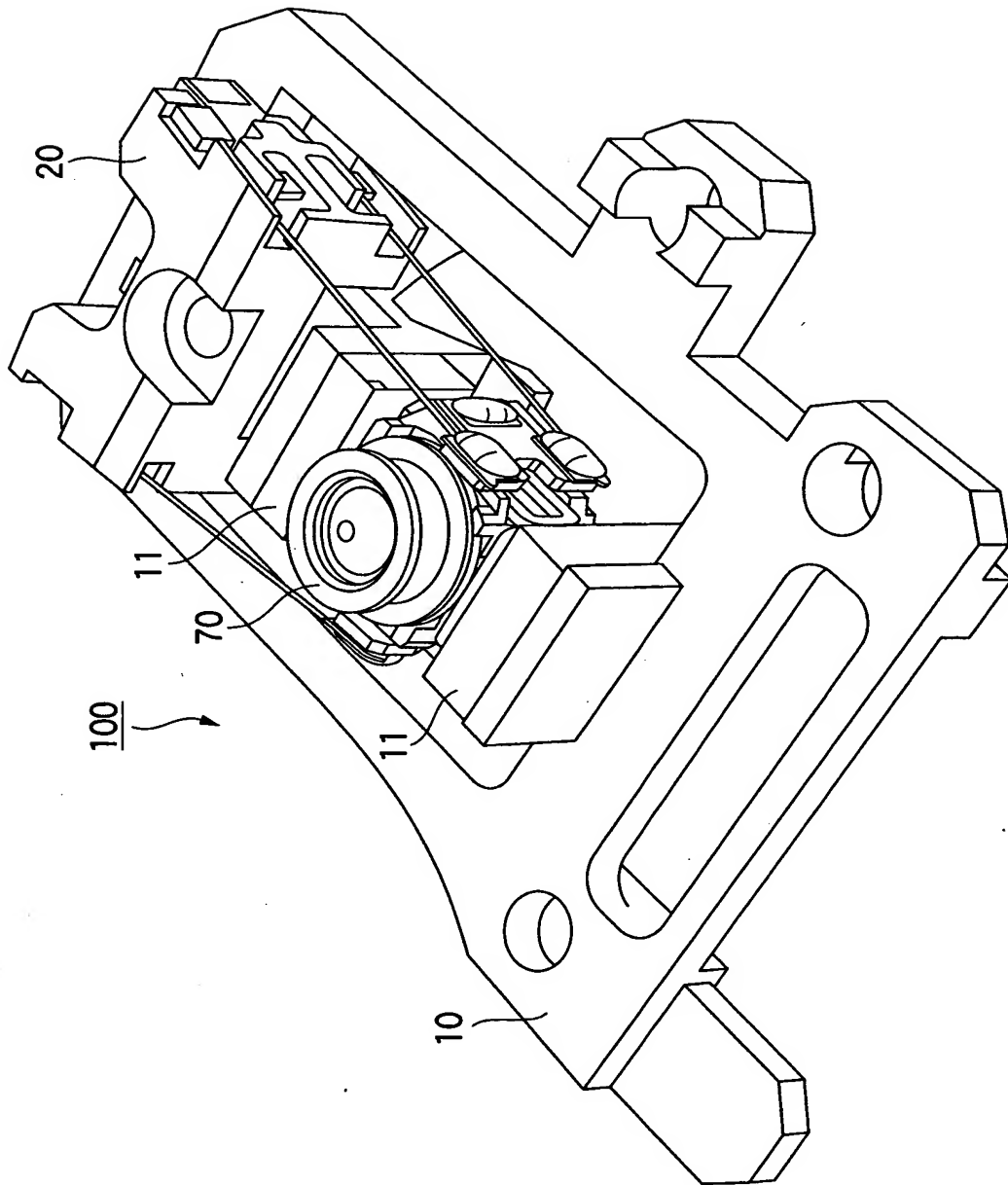


【図 8】

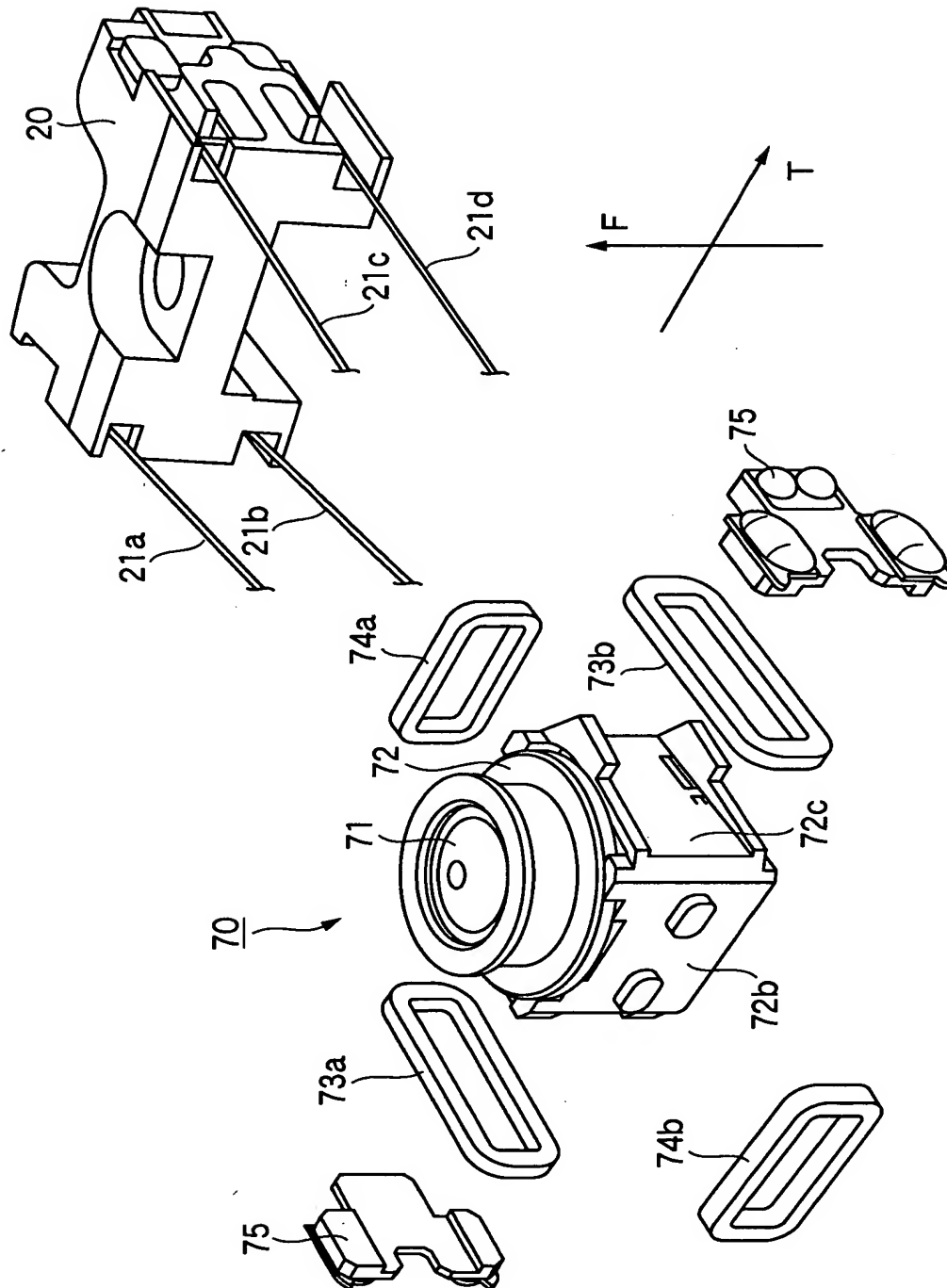




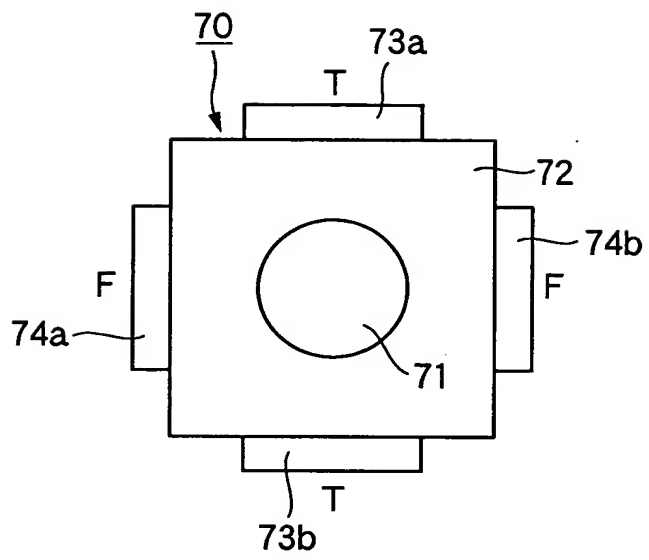
【図 9】



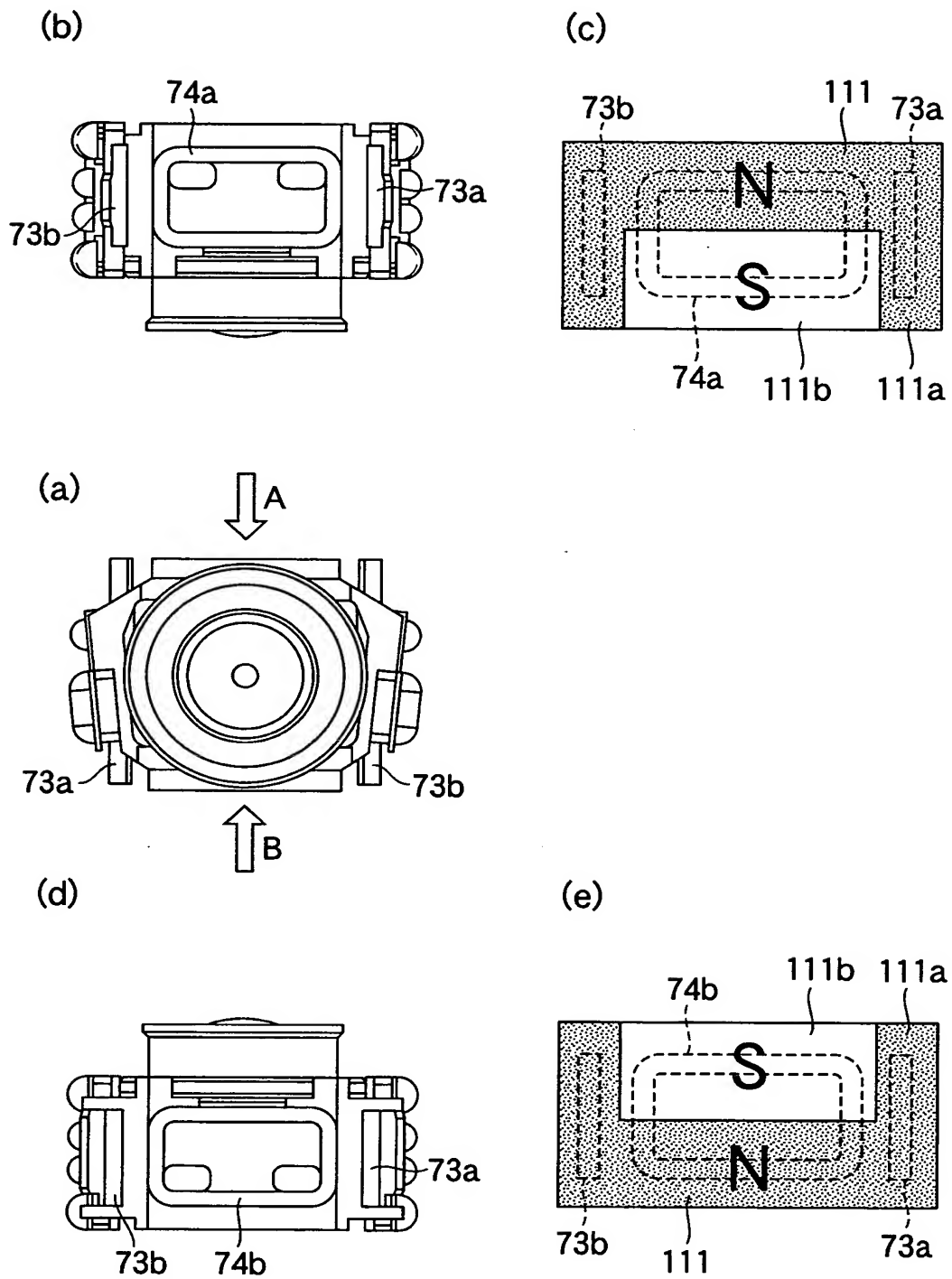
【図10】



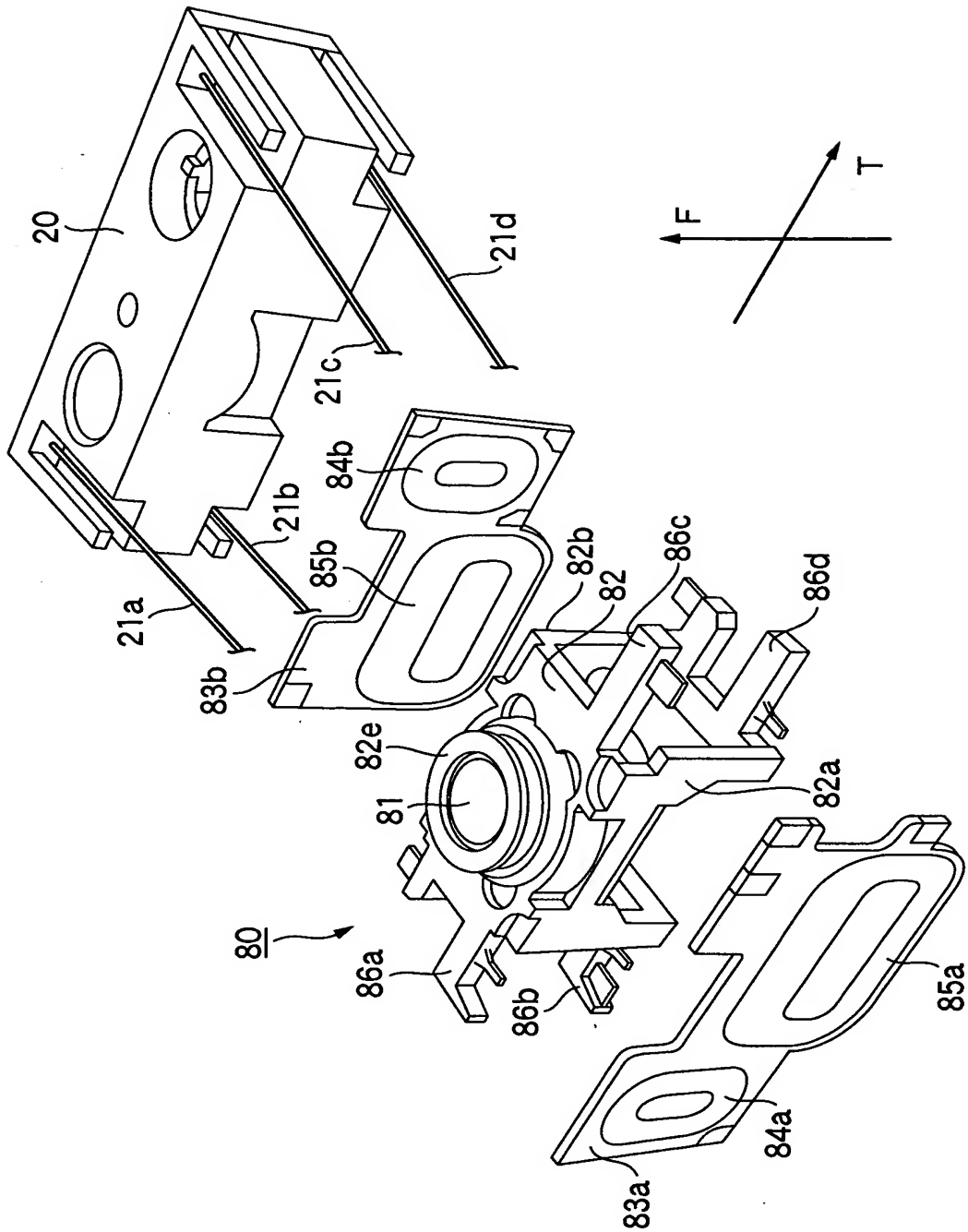
【図 1 1】



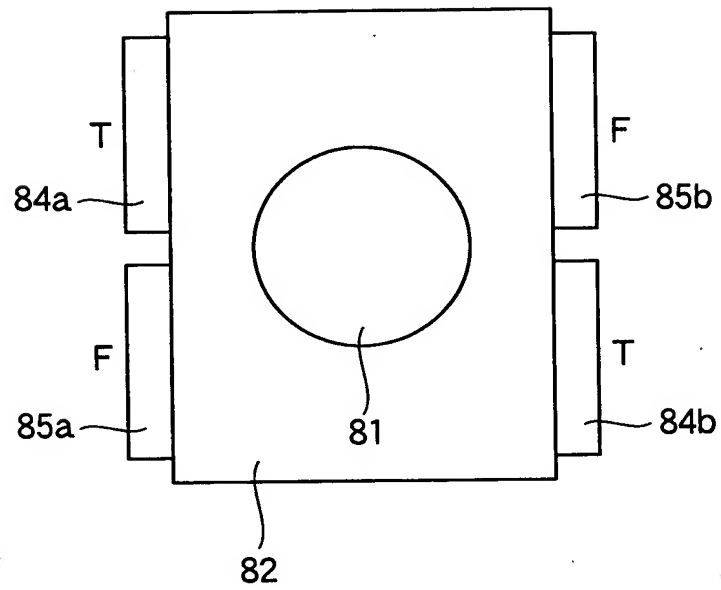
【図 1 2】



【図 13】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 対物レンズ内の温度分布の不均一により、対物レンズのレンズ特性が劣化する。

【解決手段】 ディスクと対向する対物レンズと、固定部と、前記固定部と4本以上の長手状弾性部材で懸架され、対物レンズを支持するボビンと、を備え、前記ボビンの前記対物レンズ配置面の図芯に対して180°点対称のコイルペアが複数存在し、前記複数のコイルペアは、同一面には配置されないことを特徴とするアクチュエータ。

【選択図】 図4

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 7 4 7 4 1
受付番号	5 0 2 0 1 4 1 1 0 6 1
書類名	特許願
担当官	井筒 セイ子 1 3 5 4
作成日	平成 1 4 年 1 0 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 9月20日
-------	-------------



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 0 1 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名	パイオニア株式会社